

Inventor: SUTO, Aiko  
U.S. Appln. No.: 09/819,612  
Assignee: Fuji Photo Film Co. Ltd  
Client Ref: 01P010FF-US00/mn  
Our Ref: Q60558

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 MAY 14 2001

Date of Application:

2001年 3月 1日

出願番号

Application Number:

特願2001-057120

願人  
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

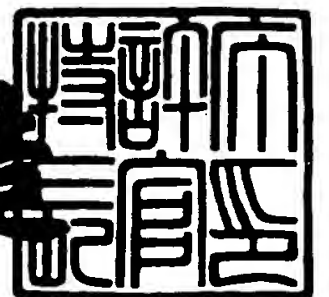
RECEIVED  
MAY 22 2001  
Technology Center 2100

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 PCC15869FF

【提出日】 平成13年 3月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 12/16

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 須藤 章夫

【特許出願人】

    【識別番号】 000005201

    【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100077665

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

    【識別番号】 100077805

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【先の出願に基づく優先権主張】

    【出願番号】 特願2000- 91826

    【出願日】 平成12年 3月29日

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 001834

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

特 2 0 0 1 - 0 5 7 1 2 0

【物件名】            要約書    1

【包括委任状番号】    9800819

【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

データバックアップ機能を備えた分散処理システムおよびその処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のサーバと、前記各サーバに接続され制御対象の分散処理を行う複数のクライアントとからなる分散処理システムであって、

前記各サーバは、

前記複数のクライアントの前記制御対象に対する処理により更新されるデータベースを記憶するデータベース記憶部と、

前記クライアントの前記制御対象に対する処理による前記データベースの更新処理に基づいてデータ複製トリガを生成する複製トリガ生成部と、

前記データ複製トリガに基づき前記データベースの更新情報を他のサーバへ転送する更新情報転送部と、

転送された前記更新情報に基づき前記他のサーバの前記データベースを更新するデータベース更新処理部とを備え、

前記各クライアントは、

前記各クライアントが接続される接続先サーバの接続情報を管理する接続情報管理部と、

前記接続先サーバの前記接続情報を変更する接続情報変更部とを備え、

前記複数のサーバのいずれかに障害が発生した場合、前記接続情報変更部により前記接続情報を変更し、変更された正常な他のサーバの管理下に、前記障害が発生した前記サーバに接続されていた前記クライアントによる前記制御対象に対する処理を継続することを特徴とするデータバックアップ機能を備えた分散処理システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載のシステムにおいて、

前記複数のサーバは、前記制御対象の生産管理系のクライアントを管理するサーバと、前記制御対象の工程制御系のクライアントを管理するサーバとからなる

ことを特徴とするデータバックアップ機能を備えた分散処理システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載のシステムにおいて、

前記各サーバは、分散処理機能が独立に設定され、データの挿入、更新および削除の各操作において前記データベースを独立に処理可能であることを特徴とするデータバックアップ機能を備えた分散処理システム。

【請求項 4】

複数のサーバと、前記各サーバに接続され制御対象の分散処理を行う複数のクライアントとからなる分散処理システムにおける処理方法であって、

前記複数のクライアントの前記制御対象に対する処理に従ってデータベースを更新する第 1 ステップと、

前記クライアントの前記制御対象に対する処理による前記データベースの更新処理に基づいてデータ複製トリガを生成する第 2 ステップと、

前記データ複製トリガに基づき前記データベースの更新情報を他のサーバへ転送する第 3 ステップと、

転送された前記更新情報に基づき前記他のサーバの前記データベースを更新する第 4 ステップと、

前記複数のサーバのいずれかに障害が発生した場合、前記障害が発生した前記サーバに接続されていた前記クライアントの接続先を正常な他のサーバに変更し、変更された前記正常な他のサーバの管理下に、前記クライアントによる前記制御対象に対する処理を継続することを特徴とするデータバックアップ機能を備えた分散処理システムの処理方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載の方法において、

前記障害が発生した前記サーバの復元処理後に正常な運用に復帰する際、

全ての前記クライアントの前記サーバに対する接続を切断し、前記クライアントの前記接続先に係る情報を再設定した後、前記設定された情報に従って前記クライアントを当該前記サーバに接続し、正常な接続状態で前記制御対象に対する処理を再開することを特徴とするデータバックアップ機能を備えた分散処理シス

テムの処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のサーバと、前記各サーバに接続され制御対象の分散処理を行う複数のクライアントとからなるデータバックアップ機能を備えた分散処理システムおよびその処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の情報処理装置、情報処理技術の発達により様々な分野で計算機処理が行われている。例えば、金融機関等におけるオンライン処理システムがよく知られているが、このシステムでは、システム障害時のリカバリ対策としてシステムを完全2重化し、一方を通常の運用（現用）系、他方を予備の待機系とし、運用時に障害が発生した場合、待機系のシステムに切り替え、サービスを継続するように考慮されている。

【0003】

この場合、何時でも運用系から待機系への切り替えが可能なように、システムが処理を行う対象データ、および、処理にあたってシステム側で必要となる情報を蓄積したデータベースが運用系システム、待機系システムのそれぞれに設定され、運用系が実行した処理の結果、運用系のデータベース内容が更新された場合、待機系のデータベースの該当部分も同じ内容に更新し、データベースの内容が同一に保たれるように運用している。

【0004】

なお、データベースの同一性を保持するにあたって、待機系のシステムは単に待機しているだけであり、他の処理を実行しているわけではないので、運用系システムから待機系システムに更新データのデータベース書き込み処理を送信するだけでよく、データベースアクセスの競合制御等の処理は必要とならない。

【0005】

このようなオンライン処理システムは、システム規模が大きいにも拘わらず、

障害によるシステム停止が及ぼす社会的影響が甚大であることから、完全 2 重化による設備コストの負担も止むを得ないものとされている。

【 0 0 0 6 】

これに対して、企業内の情報処理システム等の小規模システムでは、資源を有効に活用する観点から上記のような完全 2 重化システムは採用しがたく、従って、正常な運用時には、待機系システムも運用系システムが処理するタスクとは異なる他の処理を実行するようにシステムが構築される場合が多い。

【 0 0 0 7 】

特に、最近ではコンピュータの小型化、高性能化が進み、高速なプロセッサ、容量の大きなメインメモリ、大容量のハードディスク装置等が低コストで搭載されるようになり、企業内の多くの情報処理システムとして、複数のサーバに多数のクライアントを接続し、各クライアントにおける処理を各サーバが分散制御する分散処理システムが採用されている。

【 0 0 0 8 】

このような小規模システムあるいは企業内の分散処理システムにおいては、各サーバに構築されるデータベースの内容を同一に保持し、いずれかのサーバに構築されたデータベースが破壊されるなどの障害が発生した場合には、正常なサーバのデータベースを用いて障害が発生したサーバのデータベースを復元できるデータベースバックアップ機能が種々提案されている（特開平 7 - 1 1 4 4 9 5 号公報、特開平 5 - 2 6 5 8 2 9 号公報等参照）。

【 0 0 0 9 】

例えば、図 6 に示す分散処理システムは、複数のサーバ 1、2 とクライアント 3、4 が LAN などの通信ケーブル 5 で接続されており、各サーバ 1、2 には、それぞれデータベースを記憶するデータベース記憶部 6、7 が構築される。サーバ 1、2 は、クライアント 3、4 の処理要求を分散して処理するように構成されている。

【 0 0 1 0 】

サーバ 1、2 およびクライアント 3、4 は、それぞれこの分散処理システムによって処理すべき業務に応じて蓄積されたサーバアプリケーション 1 b、2 b お

よびユーザーアプリケーション 3 a、4 a を有し、これらのアプリケーション 3 a、4 a によって所定の処理が行われる。

【0011】

クライアント 3、4 からの処理要求によってサーバ 1、2 のデータベースの内容が更新される場合には、各サーバ 1、2 は、レプリケーション処理部 1 a、2 a によってサーバ間通信を行い、互いのデータベースの更新内容を他のデータベースに反映し、これによってデータベースの内容の同一性が保たれる。

【0012】

このような分散処理システムにおいて、何らかの原因により一方のサーバ、例えば、サーバ 2 のデータベースの内容が破壊されるような障害が発生した場合、正常なサーバ 1 のデータベースの内容を用いて障害の発生したデータベースの内容を修復することができる。

【0013】

しかしながら、従来の分散処理システムでは、データベースの内容を完全に復旧することはできるが、この復旧処理を行っている間、障害が発生したサーバに接続されていたクライアントによる処理を一時的に停止させなければならない。従って、システムに及ぼす影響を最小限のものとするために、迅速な復旧体制が望まれていた。

【0014】

特に、このような分散処理システムが 24 時間連続稼働を要求されるような製造工場における生産ラインの機械設備の制御（以下プロセス制御と称する）や生産管理業務等に適用される場合、データベース障害を復元する処理に要するシステム停止時間が長時間に及ぶと、生産効率維持の面で多大な影響を与えてしまう。

【0015】

一方、複数のサーバからなる分散処理システムの停止を回避すべく、サーバが互いの状態を常時監視し、いずれかのサーバに障害が発生したとき、正常なサーバに全ての機能を移行させるようにしたクラスタシステムが知られている。

【0016】



しかしながら、従来のクラスタシステムは、ハードウェアやOS等の上位レベルの機能障害に適用されるものであり、データベース等の下位レベルまで適用されるものとはなっていない。また、互いのサーバの状態チェックや障害時における切り替えに多少の時間が必要である。さらに、複数のサーバ間で共有する複数の通信アドレスの割り当てが必要であり、その分、コストが上昇する不具合がある。

#### 【 0 0 1 7 】

このようなクラスタシステムを生産システムに適用した場合、データベースの更新、挿入、削除等の処理がクリティカルに行われるOLTP (On-line Transaction Processing) システムである生産システムにおいては、サーバの切り替えを行う間にシステム全体が停止してしまうことになる。また、サーバの切り替えが完了すると、システムが自然復旧する構成であるため、クライアントに障害の発生を認知させる手段が必要である。しかしながら、上述したクラスタシステムでは、複数の共有された通信アドレスを使用しているため、障害発生とともにその全てが正常に動作するサーバに引き継がれており、クライアント側でサーバが移行したことを監視する手段を構築することが非常に困難なものとなっている。

#### 【 0 0 1 8 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記の課題を解決するためになされたものであって、複数のサーバおよびクライアントにより構成される分散処理システムにおいて、いずれかのサーバに障害が発生した場合であっても、クライアント側での管理の元に、障害が発生したサーバに接続されていたクライアントを障害のないサーバに迅速に切り替えて接続し、処理を継続することのできるデータバックアップ機能を備えた分散処理システムおよびその処理方法を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 1 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、本発明は、複数のサーバと、前記各サーバに接続され制御対象の分散処理を行う複数のクライアントとからなる分散処理システムであって、

前記各サーバは、

前記複数のクライアントの前記制御対象に対する処理により更新されるデータベースを記憶するデータベース記憶部と、

前記クライアントの前記制御対象に対する処理による前記データベースの更新処理に基づいてデータ複製トリガを生成する複製トリガ生成部と、

前記データ複製トリガに基づき前記データベースの更新情報を他のサーバへ転送する更新情報転送部と、

転送された前記更新情報に基づき前記他のサーバの前記データベースを更新するデータベース更新処理部とを備え、

前記各クライアントは、

前記各クライアントが接続される接続先サーバの接続情報を管理する接続情報管理部と、

前記接続先サーバの前記接続情報を変更する接続情報変更部とを備え、

前記複数のサーバのいずれかに障害が発生した場合、前記接続情報変更部により前記接続情報を変更し、変更された正常な他のサーバの管理下に、前記障害が発生した前記サーバに接続されていた前記クライアントによる前記制御対象に対する処理を継続することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明は、複数のサーバと、前記各サーバに接続され制御対象の分散処理を行う複数のクライアントとからなる分散処理システムにおける処理方法であって、

前記複数のクライアントの前記制御対象に対する処理に従ってデータベースを更新する第1ステップと、

前記クライアントの前記制御対象に対する処理による前記データベースの更新処理に基づいてデータ複製トリガを生成する第2ステップと、

前記データ複製トリガに基づき前記データベースの更新情報を他のサーバへ転送する第3ステップと、

転送された前記更新情報に基づき前記他のサーバの前記データベースを更新する第4ステップと、

前記複数のサーバのいずれかに障害が発生した場合、前記障害が発生した前記サーバに接続されていた前記クライアントの接続先を正常な他のサーバに変更し、変更された前記正常な他のサーバの管理下に、前記クライアントによる前記制御対象に対する処理を継続することを特徴とする。

#### 【 0 0 2 1 】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明が適用される分散処理システム 1 0 の構成を示す。この分散処理システム 1 0 は、複数のサーバ 1 2、1 4 と、複数のクライアント 2 0、2 2、2 4、2 6、3 0 および 3 2 とが LAN 等の通信ケーブル 1 6 で接続された構成となっている。

#### 【 0 0 2 2 】

分散処理システム 1 0 が正常に運用されている状態では、例えば、サーバ 1 2 とクライアント 2 0、2 2、2 4、2 6 は、生産ラインの工程制御系の処理、例えば、後述する写真フィルムを生産するための製造機械を制御する処理を分担し、サーバ 1 4 とクライアント 3 0、3 2 は、生産計画、原材料の管理、在庫管理等の生産管理系に関する処理を分担している。

#### 【 0 0 2 3 】

サーバ 1 2 は、工程制御系の処理を分担するサーバであり、クライアント 2 0、2 2、2 4、2 6 との間で送受信される後述する生産指示情報や製造履歴情報等のデータを蓄積するデータベース記憶部 1 2 2 と、一定の時間間隔でデータベース記憶部 1 2 2 の内容をオンラインでバックアップし、そのバックアップデータをバックアップデータ記憶部 1 2 4 に格納するバックアップ処理部 1 2 3 と、クライアント 2 0、2 2、2 4、2 6 の処理によって更新されるデータベースの更新情報に基づいてアーカイブデータを作成し、アーカイブデータ記憶部 1 2 6 に格納するアーカイブデータ作成部 1 2 5 と、クライアント 2 0、2 2、2 4、2 6 によるデータベースの更新処理に基づいてデータ複製トリガを生成する複製トリガ生成部 1 3 2 と、前記データ複製トリガに基づきデータベースの更新情報を他のサーバ 1 4 に転送する更新情報転送部 1 3 0 と、データベースの更新処理要求に基づき、データベース記憶部 1 2 2 のデータを更新するデータベース更新

処理部 128 とから基本的に構成されている。

【0024】

アーカイブデータ作成部 125 は、データベース記憶部 122 のデータベースをバックアップデータ記憶部 124 へバックアップする時点以降の新たな更新情報に従ってアーカイブデータを作成するものであり、バックアップ開始以前にアーカイブデータ記憶部 126 に格納されていたアーカイブデータは破棄される。バックアップデータ記憶部 124 へのバックアップ処理の時間間隔は、オペレータによって任意に設定可能である。例えば、1 日（24 時間）周期に設定することができる。バックアップ処理が開始されてから次のバックアップ処理が開始されるまでの間のアーカイブデータは、全てアーカイブデータ記憶部 126 に蓄積される。また、更新情報転送部 130 は、システム管理者により設定された一定の時間間隔で更新情報を転送処理を行う。

【0025】

サーバ 14 は、生産管理系の処理を分担するサーバであり、クライアント 30、32 との間で作成される生産計画や原材料管理、在庫管理などのデータを蓄積するデータベース記憶部 142 を有する他、サーバ 12 と同様に構成されるバックアップ処理部 143、バックアップデータ記憶部 144、アーカイブデータ作成部 145、アーカイブデータ記憶部 146、データベース更新処理部 148、更新情報転送部 150 および複製トリガ生成部 152 を有する。

【0026】

クライアント 20、22、24、26 は、それぞれ工程管理系のサーバ 12 からの生産指示情報に基づき、図 2 に示す裁断機 40、巻込機 42、外装機 46、梱包機 50 を制御し、また、それぞれの機器から収集した製造履歴情報等をサーバ 12 に送信するためのユーザアプリケーション 220、222、224、226 を備えている。同様に、クライアント 30、32 は、生産管理系のサーバ 14 との間で、生産計画や原材料の購買管理、製品の在庫管理等の業務を処理するためのユーザアプリケーション 230、232 を備えている。

【0027】

ここで、クライアント 20 によって制御される裁断機 40 は、ロール状に巻回

された写真フィルム材料であるマスターロールを所定幅に裁断し、スリットロールを製造する。クライアント22によって制御される巻込機42は、裁断機40から供給されたスリットロールを、成形組立機44によって成形組み立てられたカートリッジケースに巻き込む処理を行う。クライアント24によって制御される外装機46は、小箱供給装置48から供給された小箱によりフィルムカートリッジを外装する処理を行う。クライアント26によって制御される梱包機50は、段ボール供給装置52から供給される段ボールに小箱に収納されたフィルムカートリッジを梱包する処理を行う。

## 【0028】

サーバ12、14およびクライアント20、22、24、26、30、32は、図示を省略しているが、ハードウェア的には、一般のPC（パーソナルコンピュータ）と同様に、プロセッサ、メインメモリ、ハードディスク、ネットワークインタフェースなどから構成され、上記の各機器、ユーザアプリケーションは、各サーバ、クライアントにインストールされたオペレーティングシステムの制御のもとに動作する。

## 【0029】

次に、上記の分散処理システム10の通常運用時の動作につき、図2を用いて説明する。

## 【0030】

先ず、クライアント20は、工程制御系のサーバ12から個別生産指示情報を受信し、これをモニター画面に表示する。なお、工程制御系の他のクライアント22、24、26においても同様の処理が行われる。

## 【0031】

なお、個別生産指示情報は、生産管理系のサーバ14に接続されるクライアント30、32で作成され、サーバ14を介して工程制御系のサーバ12に送信される。また、サーバ12に集められる工程制御系のクライアント20、22、24、26からの情報は生産管理系のサーバ14に送信される。

## 【0032】

サーバ12からクライアント20に送信された個別生産指示情報の中には、生

産計画データにより指定された製品の種類に適合する写真フィルム材料となるマスターロールの製造ロット番号が含まれており、保管庫に収容されているマスターロールの中から該当する製造ロット番号が付されたマスターロールが自走式搬送車等によって裁断機 4 0 に供給される。

【 0 0 3 3 】

クライアント 2 0 は、裁断機 4 0 にスリット条件、例えば、マスターロールの搬送速度や裁断機 4 0 内に設けられた表面検査装置による検査条件の設定データ等を送信する。裁断機 4 0 は、クライアント 2 0 から送信された稼働条件に基づき、マスターロールを一定幅に裁断し、これによってスリットロールが製造される。

【 0 0 3 4 】

このとき、1 本のマスターロールからは複数本のスリットロールが製造されるが、後工程で識別可能とするために、各々のスリットロール完成時に乳剤番号、マスターロールの製造ロット番号、スリットロール番号をバーコード印刷したラベルが作成され、各スリットロールに貼付される。このバーコードは、バーコードリーダーにより読み取られ、クライアント 2 0 に入力される。

【 0 0 3 5 】

次に、スリットロールは、クライアント 2 2 によって制御される巻込機 4 2 に供給され、カートリッジケース内に収納される。

【 0 0 3 6 】

ここで、サーバ 1 2 のデータベース記憶部 1 2 2 から送信される個別生産指示情報には、生産に使用するスリットロールの乳剤番号、マスターロールの製造ロット番号、スリットロール番号が含まれている。

【 0 0 3 7 】

巻込機 4 2 は、前記の個別生産指示情報により指定されたスリットロールを保管庫から取り出してセットする。セットされたスリットロールは、それに貼付されたバーコードが読み取られ、指定されたスリットロールに該当するものか否かの確認が行われるとともに、元のスリットロールの使用実績がクライアント 2 2 を介してサーバ 1 2 に送信される。そして、クライアント 2 2 は、サーバ 1 2 か

らの個別生産指示情報によって指定された条件に従い巻込機42を稼働させる。

【0038】

巻込機42の穿孔部では、指示されたフォーマットに従い、パーフォレーションの穿孔が行われる。また、サイドプリント部では、製品情報の潜像記録が行われる。なお、製品情報としては、バーコードによるID番号（フィルムID番号）、コマ番号、製品略称、メーカー名等が記録される。フィルムID番号は、生産計画データのオーダー番号とともにサーバ14に保存されるとともにサーバ12に送信され、巻込機42を制御するクライアント22に送信される生産指示情報にも書き込まれる。

【0039】

サイドプリント部がフィルムID番号のプリントを行った時点で、このフィルムID番号は他のサイドプリント情報とともにクライアント22にフィードバックされ、個別生産指示情報で指定されたフィルムID番号と一致しているか否かが確認される。クライアント22は、さらにこれまで得られている他の情報、すなわち乳剤番号、マスターロールの製造ロット番号、スリットロール番号等をフィルムID番号に対応させてサーバ12に送信する。この情報は、サーバ12に保存されるとともに、生産管理系のサーバ14にも送信される。

【0040】

サイドプリント処理の後、切断部が作動して長尺写真フィルムは撮影可能コマ数に応じた長さに切断され、写真フィルムストリップが製造される。切断部を作動させるための製造条件は、これまでと同様に、サーバ12を介してクライアント22に送信された個別生産指示情報に含まれている。

【0041】

所定長に切断された長尺写真フィルムは、巻込部に搬送される。巻込部には、成形組立機44において成形組み立てられたカートリッジケースが所定の集積部からトレイ単位で供給される。このとき、トレイに付されたトレイID番号が読み取られ、クライアント22を介してサーバ12に入力される。

【0042】

サーバ12は、トレイID番号に対応させてそのトレイに収容されたカートリ

ッジケースのカートリッジID番号や、製造履歴情報を記憶しているから、巻込機42に供給されるカートリッジケースがどのような範囲のカートリッジID番号を持つものであるのかはもとより、そのカートリッジケースがいかなるオーダー番号に基づいて製造されたものか、いかなる製造ロット番号の部品を使用して組立てられたものかなどの情報を追跡して確認することができる。

【0043】

巻込部にカートリッジケースを順次供給する際、ラベルのバーコードにより、カートリッジID番号の読み取りが行われ、読み取られたカートリッジID番号は即座にクライアント22に入力される。

【0044】

この読み取り位置のカートリッジケースは、サイドプリント部が次にサイドプリントを行う予定の写真フィルムストリップと組み合わせられるカートリッジケースに対応している。従って、クライアント22はサイドプリント部がサイドプリントを行う直前に、カートリッジID番号を確認することになる。

【0045】

こうして読み取られたカートリッジID番号はサーバ12に送信され、カートリッジID番号とこれからサイドプリントによって写真フィルムストリップに付与されるフィルムID番号との照合を行う。すでに述べたように、サーバ12には生産計画データ作成時に生産対象となる製品に対して割り当てたフィルムID番号とカートリッジID番号とが保存されているから、巻込部に供給されたカートリッジケースのカートリッジID番号が適切なものであるかを識別することができる。

【0046】

巻込部の作動によってカートリッジケース内のスプールに写真フィルムストリップの後端に係止され、スプールが駆動されて写真フィルムストリップがカートリッジケース内に巻き込まれた後、遮光蓋が閉じられて製品となる写真フィルムカートリッジが完成する。

【0047】

なお、前述したように、乳剤番号、マスターロールの製造ロット番号、スリッ



ト番号などの写真フィルムストリップの製造履歴情報はすでに分かっているから、カートリッジケースと写真フィルムストリップの製造履歴情報は、カートリッジ I D 番号、あるいはフィルム I D 番号に対応させて生産管理情報として工程制御系のサーバ 1 2 を介して生産管理系のサーバ 1 4 にも保存される。

## 【 0 0 4 8 】

また、巻込部を経て製品となった写真フィルムカートリッジは一定個数ずつ収容可能なトレイに収容された状態で集積部で保管される。このときトレイ I D 番号の読み取りが行われ、クライアント 2 2 に送信され、クライアント 2 2 は、そのトレイに収容されている写真フィルムカートリッジの I D 番号（カートリッジ I D 番号またはフィルム I D 番号の使用実績と欠番情報、さらに製造履歴情報）を対応づけてこれをサーバ 1 2 にフィードバックする。この情報はサーバ 1 2 から生産管理系のサーバ 1 4 にも送信される。

## 【 0 0 4 9 】

これにより、集積部で保管されている写真フィルムカートリッジの I D 番号、製品の種類、写真フィルムストリップおよびカートリッジケースの製造履歴などの情報をトレイ I D 番号に対応させて把握することができる。

## 【 0 0 5 0 】

クライアント 2 4 は、外装機 4 6 と小箱供給装置 4 8 を制御する。写真フィルムカートリッジは、巻込機 4 2 から外装機 4 4 に搬送され、フィルムケースに詰められた後、小箱に収納される。

## 【 0 0 5 1 】

フィルムケースは、どの製造ロット番号の P ケースを使用するかがサーバ 1 2 から指示される生産指示情報によって指定されており、使用されたフィルムケースの製造ロット番号がクライアント 2 4 を介して工程制御系のサーバ 1 2 に送られる。

## 【 0 0 5 2 】

小箱には製品の種類を表す表示とバーコードとが付されている。製品の種類を表すバーコードは予め小箱の製造時に印刷されたものであるが、包材 I D 番号を表すバーコードは、小箱が小箱供給装置 4 8 から外装機 4 6 に供給されるときに

印字される。

【 0 0 5 3 】

印字される包材 I D 番号は、生産計画を作成した時点で生産管理系のサーバ 1 4 によって決定される。そして、フィルム I D 番号のサイドプリントと同様に、その中に包装される写真フィルムカートリッジのカートリッジ I D 番号と、生産指示情報として送信されてきた包材 I D 番号との一致を確認した上で包材 I D 番号が印字が実行される。

【 0 0 5 4 】

小箱に詰められた写真フィルムカートリッジは、次に、クライアント 2 6 によって制御される梱包機 5 0 に移送される。梱包機 5 0 は、ダンボール供給装置 5 2 から梱包のためのダンボール箱の供給を受け、例えば、写真フィルムカートリッジを 1 0 0 0 個ずつダンボール箱に梱包する。

【 0 0 5 5 】

梱包部は、ダンボール箱に製品を所定の個数梱包する際、ダンボール箱の表面に梱包 I D 番号をバーコードとして印字する。この梱包 I D 番号は、上記の包材 I D 番号と同様、生産管理系のサーバ 1 4 によって決められたもので、ダンボール箱に梱包される 1 0 0 0 個の製品に対し、外装機 4 6 において印刷された包材 I D 番号の使用範囲に対して 1 つの梱包 I D 番号が割り当てられる。その対応関係は、生産管理系のサーバ 1 4 に保存されている。従って、ダンボール箱から梱包 I D を読み取れば、その中に梱包されている製品の包材 I D 番号の使用範囲を把握することができる。

【 0 0 5 6 】

一方、クライアント 3 0、3 2 は、生産管理系のサーバ 1 4 との間で、生産計画の作成、原材料の購買管理、製品の在庫管理等の業務を処理する。これらのクライアント 3 0、3 2 は、生産管理部門の作業員によって操作され、前述のような生産指示情報が工程管理系のサーバ 1 2 に送信され、また、工程管理系のサーバ 1 2 により収集、送信された製品の製造履歴データから、製品管理データが作成される。

【 0 0 5 7 】

次に、図 3 に示すクライアント 2 0 および 3 0 のシステム構成に基づき、分散処理動作を説明する。なお、クライアント 2 2、2 4、2 6、2 8 についても同様であるため、その説明を省略する。

## 【 0 0 5 8 】

クライアント 2 0 は、前述の裁断機 4 0 の制御を行う工程制御モジュールを有する工程制御部 2 0 a と、接続情報である接続先サーバ情報パラメータを有する接続情報管理部 2 0 b と、接続先サーバチェックモジュールを有する接続情報変更部 2 0 c とを備える。クライアント 3 0 も同様に、生産管理の処理を行う生産管理モジュールを有する生産管理部 3 0 a と、接続情報である接続先サーバ情報パラメータを有する接続情報管理部 3 0 b と、接続情報をチェックし、必要に応じて変更処理を行う接続先サーバチェックモジュールを有する接続情報変更部 3 0 c とを備える。また、サーバ 1 2、1 4 は、それぞれ運用状態情報テーブル 1 2 2 a、1 4 2 a を備える。

## 【 0 0 5 9 】

分散処理システム 1 0 が正常な運用状態にある場合、クライアント 2 0 は、工程制御系のサーバ 1 2 に接続され、生産ラインの工程制御を行い、クライアント 3 0 は、生産管理系のサーバ 1 4 に接続され、生産管理業務を行う。このため、クライアント 2 0 の接続先サーバ情報パラメータは、デフォルトで接続先のサーバ 1 2 が指定されており、バックアップ側のサーバとして生産管理系のサーバ 1 4 が指定されている。クライアント 3 0 の接続先サーバ情報パラメータは、逆にデフォルトで接続先のサーバ 1 4 が指定されており、バックアップ側のサーバとして工程制御系のサーバ 1 2 が指定されている。

## 【 0 0 6 0 】

分散処理システム 1 0 が起動されると、クライアント 2 0 の接続先サーバチェックモジュールが接続先サーバ情報パラメータに指定されたサーバ（最初にデフォルトで指定されているサーバ 1 2）をチェックする。すなわち、接続先サーバチェックモジュールは、デフォルトで指定されているサーバ 1 2 の運用状態情報テーブル 1 2 2 a を確認し、サーバ 1 2 が正常運用中であれば接続を確立する。クライアント 3 0 の動作も同様である。

## 【 0 0 6 1 】

もし、サーバ 1 2 が正常運用状態になれば、バックアップ側に指定されたサーバ（クライアント 2 0 の場合はサーバ 1 4）の運用状態情報テーブル 1 4 2 a を確認し、サーバ 1 4 が正常運用中であれば接続を確立する。両サーバとも正常運用状態になれば接続エラーを表示して停止する。

## 【 0 0 6 2 】

接続が確立したら、接続情報変更部 2 0 c は、接続ポート情報を工程制御モジュールに通知し、以後、接続先サーバの運用状態情報テーブル 1 2 2 a のポーリングを定期的に行い、接続先サーバの運用状態が停止になった場合、クライアント 2 0 側のアプリケーション（工程制御モジュール）は自動停止される。クライアント 3 0 の動作も同様である。

## 【 0 0 6 3 】

この分散処理システム 1 0 が正常な状態で運用している間に、何らかの原因で一方のサーバが故障して停止した時、停止したサーバに接続していたクライアント 2 0 または 3 0 は、前述のように自動停止する。例えば、工程制御系のサーバ 1 2 が障害により停止した場合、作業者は停止したクライアント 2 0 を操作し、接続情報変更部 2 0 c において、接続先サーバ情報パラメータを、デフォルトとして設定されたサーバ 1 2 からバックアップ側として設定された生産管理系のサーバ 1 4 に接続先を変更する処理を行う。これにより、接続先サーバチェックモジュールは、サーバ 1 4 の運用状態情報テーブル 1 4 2 a を参照し、サーバ 1 4 との接続を確立する。

## 【 0 0 6 4 】

このとき、サーバ 1 2 のデータベース記憶部 1 2 2 とサーバ 1 4 のデータベース記憶部 1 4 2 とは、後述するように、同一内容を保持しているため、クライアント 2 0 がサーバ 1 4 に接続されても、工程制御処理を継続して実行することができる。サーバ 1 4 が障害で停止した場合も同様である。従って、フィルムの製造工程は、サーバ 1 2 または 1 4 のいずれか一方に障害が発生した場合においても、支障無く継続される。

## 【 0 0 6 5 】

次に、上記の分散処理システム 1 0 の通常運用時におけるバックアップ動作について、図 1 および図 4、図 5 の処理フローチャートを参照して説明する。

【 0 0 6 6 】

図 4 のフローチャートにおいて、クライアント 2 0、2 2、2 4、2 6 による裁断機 4 0 等の制御対象に対する処理の結果、あるいは、オペレータによる処理の結果、データベース記憶部 1 2 2 のデータベースに対する挿入、変更、削除等の更新処理要求が発生すると、サーバ 1 2 のデータベース更新処理部 1 2 8 は、この更新処理要求に伴って生成される更新情報を示す S Q L (Structured Query Language) を受け付ける (ステップ S 1)。そして、この S Q L が自分のデータベース記憶部 1 2 2 のデータベースを更新する更新 S Q L であるのか、他のサーバ 1 4 のデータベース記憶部 1 4 2 のデータベースを更新するための伝播 S Q L であるのかを判定する (ステップ S 2)。

【 0 0 6 7 】

更新 S Q L と判定された場合、データベース更新処理部 1 2 8 は、S Q L の指示内容に従ってデータベース記憶部 1 2 2 に対するデータベースの挿入、変更、削除等の更新処理を行うとともに (ステップ S 3)、複製トリガ生成部 1 3 2 に対して複製トリガを生成する指令を行う。指令を受けた複製トリガ生成部 1 3 2 は、データベースの複製を行うための複製トリガを生成し (ステップ S 4)、この複製トリガに基づいて前記更新 S Q L を伝播 S Q L とし、更新情報転送部 1 3 0 に供給する (ステップ S 5)。

【 0 0 6 8 】

図 5 のフローチャートにおいて、更新情報転送部 1 3 0 は、一定時間間隔でポーリングを行っており (ステップ S 2 1)、複製トリガ生成部 1 3 2 から伝播 S Q L が供給されたとき (ステップ S 2 2)、その伝播 S Q L をサーバ 1 4 のデータベース更新処理部 1 4 8 に転送する (ステップ S 2 3)。そして、データベース更新処理部 1 4 8 から伝播 S Q L の受領信号を受信したとき (ステップ S 2 4)、更新情報転送部 1 3 0 の伝播 S Q L を削除する (ステップ S 2 5)。

【 0 0 6 9 】

一方、図 4 のフローチャートにおいて、サーバ 1 4 のデータベース更新処理部

148は、ステップS1で受け付けたSQLがクライアント30、32で発生した更新SQLであるのか、他のサーバ12から転送された伝播SQLであるのかを判定する（ステップS2）。

【0070】

伝播SQLと判定された場合、データベース更新処理部148は、その伝播SQLの更新情報が挿入であるのか（ステップS6）、変更であるのか（ステップS7）、削除であるのか（ステップS8）を判定する。また、各変更情報がデータを有しているのか否かの判定を行う（ステップS9、S10、S11）。なお、データが無い場合には、転送に障害が発生したものと考えてエラー処理を行う（ステップS12）。

【0071】

以上の処理を転送された全ての伝播SQLについて行った後（ステップS13）、データベース記憶部142のデータベースを更新する（ステップS3）。この場合、データベース更新処理部148は、複製トリガ生成部152に対して、複製トリガの発生禁止指令を行う。従って、この発生禁止指令により、更新情報転送部150から伝播SQLに基づく更新情報がサーバ12に転送される事態を禁止することができる。

【0072】

以上のようにして、サーバ12および14の各データベース記憶部122、142の内容が、非同期的にはあるが、同一内容に維持される。

【0073】

なお、非同期的な分散処理システムでは、データ競合の問題が考えられるが、本実施形態の分散処理システム10は、正常な運用状態において、生産管理系と工程制御系の機能を各接続先データベース毎に明確に区別しているため、各データベースに接続中のクライアントから発行されるデータの挿入、更新、削除の各SQLと、伝播SQLによる同一なレコードに対するデータの挿入、更新、削除が行われことがなく、従って、データの競合を未然に防止することができる。

【0074】

一方、各サーバ12および14のバックアップ処理部123、143は、一日

(24時間)単位等、一定の時間間隔で、データベース記憶部122、142の内容を、運用中にバックアップデータ記憶部124、144にコピーし、データベース記憶部122、142のバックアップデータを作成する。このバックアップ操作には、データベース記憶部122、142に含まれる全てのデータを一度にバックアップするフルバックアップ法、前回行われたフルバックアップの後にデータが更新されたファイルや新たに作成されたデータのみをバックアップする差分バックアップ法、前回行われたフルバックアップや差分バックアップの後にデータが更新されたファイルや新たに作成されたデータのみをバックアップする増分バックアップ法などの方法が知られており、これらのバックアップ法のいずれかを用いてバックアップデータ記憶部124、144が作成される。

## 【0075】

この場合、アーカイブデータ作成部125、145は、バックアップデータの作成を開始したタイミングにおいて、それまでのデータベースの更新情報を蓄積したアーカイブデータ記憶部126、146の内容を破棄し、このタイミング以降にデータベース記憶部122、142に発生した新たな更新処理の内容をアーカイブデータとしてアーカイブデータ記憶部126、146に記録する作業を開始する。

## 【0076】

ここで、バックアップデータ記憶部124、146へのデータベースのバックアップのオペレーションは、サーバ12、14のOSレベルによるファイルコピー機能を利用して行われる。ファイルコピー機能によるバックアップは、データベース記憶部122、142の構造情報とデータそのものとをそれぞれ別形式に変換してファイル出力する前述のエクスポート機能によるオペレーションとは異なり、データベースをそのままの形式でコピーするものであり、大きなハードディスク資源を必要とするものの、バックアップに要する時間は短時間で済むという利点がある。

## 【0077】

例えば、データ量が3ギガバイトのデータベースのバックアップにおいて、エクスポート機能によるバックアップでは600分程度の時間を要するのに比べ、

ファイルコピー機能によるバックアップでは、その十分の一である60分程度で完了することができる。ただし、ファイルコピー機能によりバックアップデータを作成する場合、データベース記憶部122、142のファイルとバックアップデータ記憶部124、144のデータとは、設定やファイル名等を完全に同一にしておくことが必要である。

## 【0078】

上記の構成により、サーバ12、14を稼働したままの状態バックアップデータが作成されるとともに、バックアップデータ作成開始以降のデータベース記憶部122、142に対する新たな更新情報がアーカイブデータ記憶部126、146に記録されることとなり、効率的に短時間でデータベース記憶部122、142のバックアップを行うことができる。また、後述するように、一方のデータベース内容が破壊されるなどの障害が発生した場合には、バックアップデータとアーカイブデータとを用いて、データベースの内容を迅速に復元することができる。

## 【0079】

そこで、次に、サーバ14のデータベース記憶部142の内容が破壊される障害が発生した場合におけるデータ復旧方法について説明する。

## 【0080】

この場合、サーバ14に接続されているクライアント30、32は、その接続先をサーバ12に切り替え、サーバ12単独で分散処理システム10を稼働させる。これにより、システムを停止させることなく、生産を継続させることができる。次に、障害の生じたサーバ14のハード上の復旧作業を行う。例えば、データベース記憶部142としてのハードディスクの交換等を行う。

## 【0081】

以上の処理を行った後、サーバ12のバックアップデータ記憶部124の内容をサーバ14のデータベース記憶部142にリストア（ファイルコピー）する。このオペレーションにより、データベース記憶部122のバックアップ時点の内容と同一のデータベースの複製がデータベース記憶部142に構築される。この処理の間、サーバ12のアーカイブデータ記憶部126には、運用中バックアッ



プ開始以降のアーカイブデータが記録されている。

【0082】

なお、バックアップデータ記憶部124の内容をサーバ14のデータベース記憶部142へリストアするときのオペレーションは、前述と同様、ファイルコピー機能を利用して行われる。従って、各サーバ12、14のデータベース記憶部122、142のデータベースは、設定を含め完全に同一にされるとともに、同じ名前のハードディスクドライブに置かれ、また、一方のサーバが障害となったときにそのサーバに接続されていたクライアントの処理を引き継ぐため、外部からアクセスするためのグローバル名を異なるものに設定しておく必要がある。

【0083】

次に、バックアップデータのコピー処理が完了した後、データベース記憶部122の更新が行われないう、サーバ12に接続されている全クライアント20、22、24、26、30、32の稼働を一旦停止させる。この状態で、サーバ12のアーカイブデータ記憶部126に蓄積されたアーカイブデータの内容をサーバ14のデータベース記憶部142に適用（書き込み）する。この書き込み操作は、いわゆるロールフォワードといわれる処理で自動的に行われるものであり、このロールフォワード機能は、一般のデータベース処理ソフトに組み込まれて提供されているものであって、このオペレーションにより、データベース記憶部122と142とが同じ内容に復元される。

【0084】

以上の復旧作業が完了した後、クライアント30、32を再びサーバ14に接続し、各サーバ12、14を再起動することにより、分散処理システム10全体の運用が再開される。

【0085】

ここで、分散処理システム10が完全に停止している時間は、バックアップデータを除くアーカイブデータをデータベースに適用している間のみである。このアーカイブデータの量は、例えば、運用中バックアップの時間間隔を1日に設定したとすると、最大でも1日分のデータベースの更新量である。アーカイブデータからデータベースを復元するのに要する時間は、数分ないし数十分であり、従

って、分散処理システム 1 0 が停止する時間もこの程度に抑えることができ、従来のエクスポート、インポート機能によるデータベース復旧に要する時間（8 時間程度）に比べ、大幅にシステム停止時間を短縮することができる。

【 0 0 8 6 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、複数のサーバおよびクライアントにより構成される分散処理システムにおいて、いずれかのサーバに障害が発生した場合であっても、クライアント側での管理の元に、正常に動作する他のサーバに迅速に切り替えて接続し、処理を継続することができる。この結果、システムによる生産性を好適に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る分散処理システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明に係る分散処理システムを生産ラインに適用した場合の構成を示すブロック図である。

【図 3】

本発明に係る分散処理システムにおけるクライアントの接続制御ブロック図である。

【図 4】

本発明に係る分散処理システムにおけるデータベース更新処理部での処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】

本発明に係る分散処理システムにおける更新情報転送部での処理手順を示すフローチャートである。

【図 6】

従来の分散処理システムの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 0 …分散処理システム

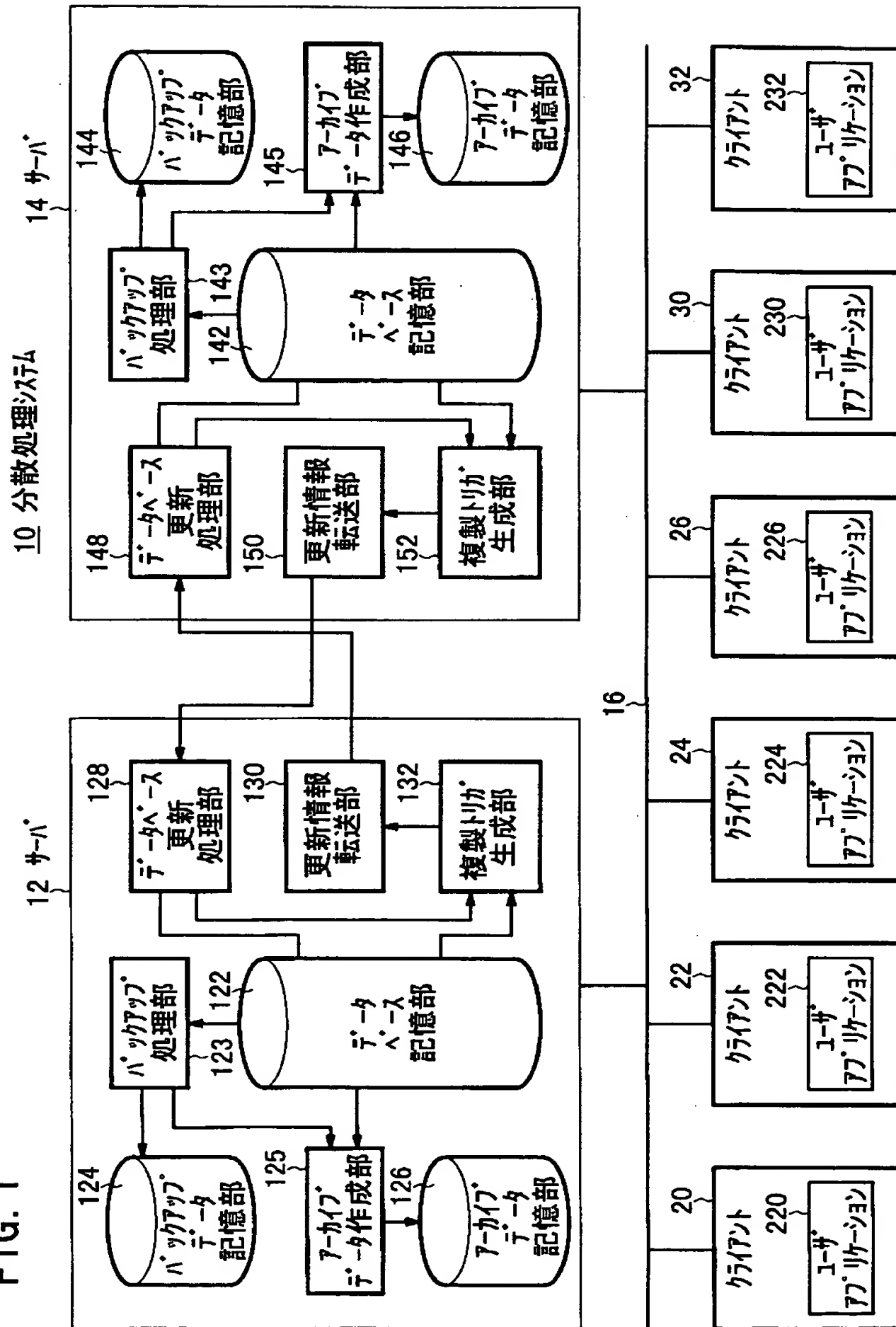
1 2、1 4 …サーバ  
2 0、2 2、2 4、2 6、3 0、3 2 …クライアント  
2 0 a …工程制御部  
2 0 b、3 0 b …接続情報管理部  
2 0 c、3 0 c …接続情報変更部  
3 0 a …生産管理部  
1 2 2、1 4 2 …データベース記憶部  
1 2 3、1 4 3 …バックアップ処理部  
1 2 4、1 4 4 …バックアップデータ記憶部  
1 2 5、1 4 5 …アーカイブデータ作成部  
1 2 6、1 4 6 …アーカイブデータ記憶部  
1 2 8、1 4 8 …データベース更新処理部  
1 3 0、1 5 0 …更新情報転送部  
1 3 2、1 5 2 …複製トリガ生成部

【書類名】

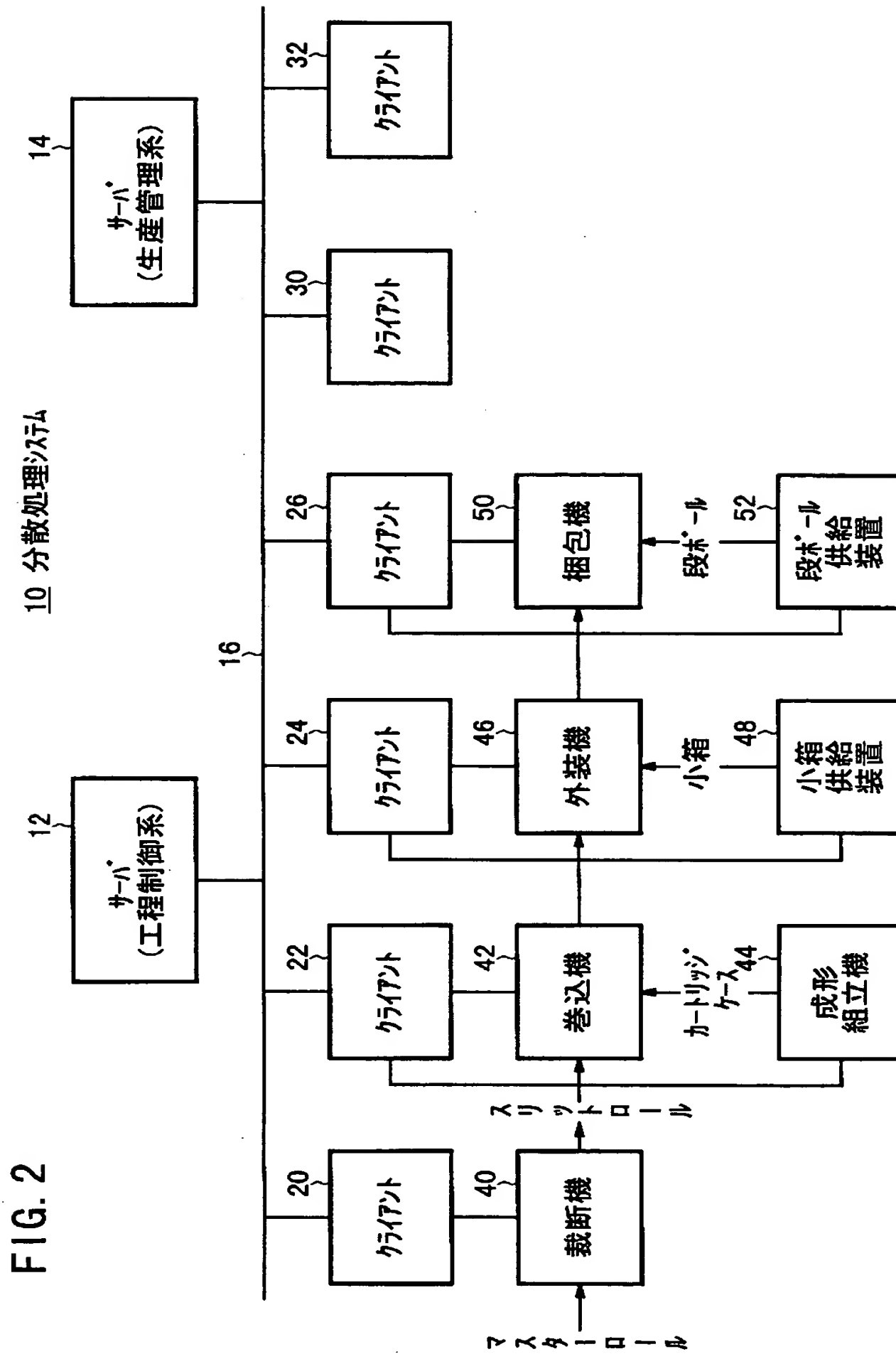
図面

【図 1】

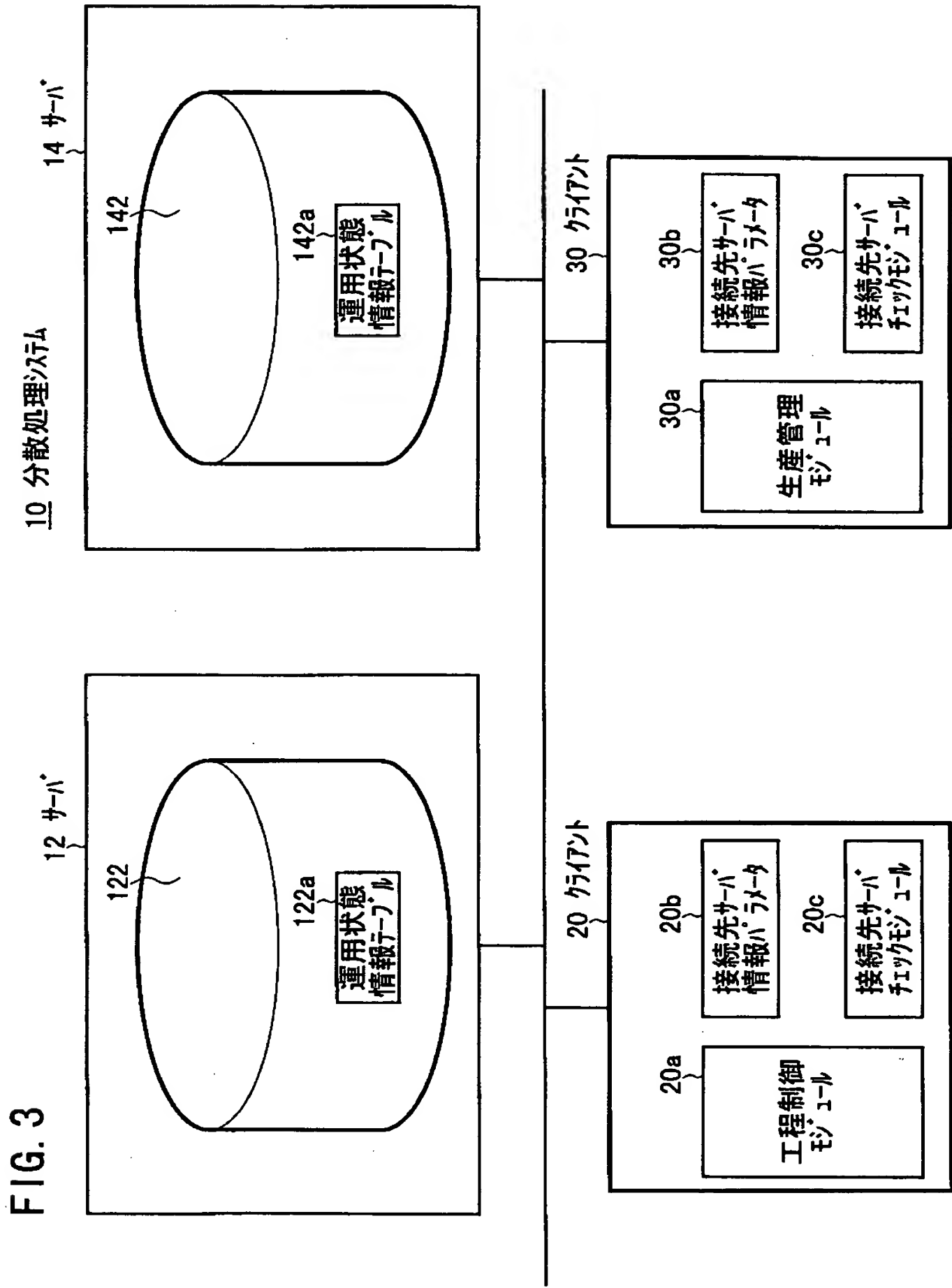
**FIG. 1**



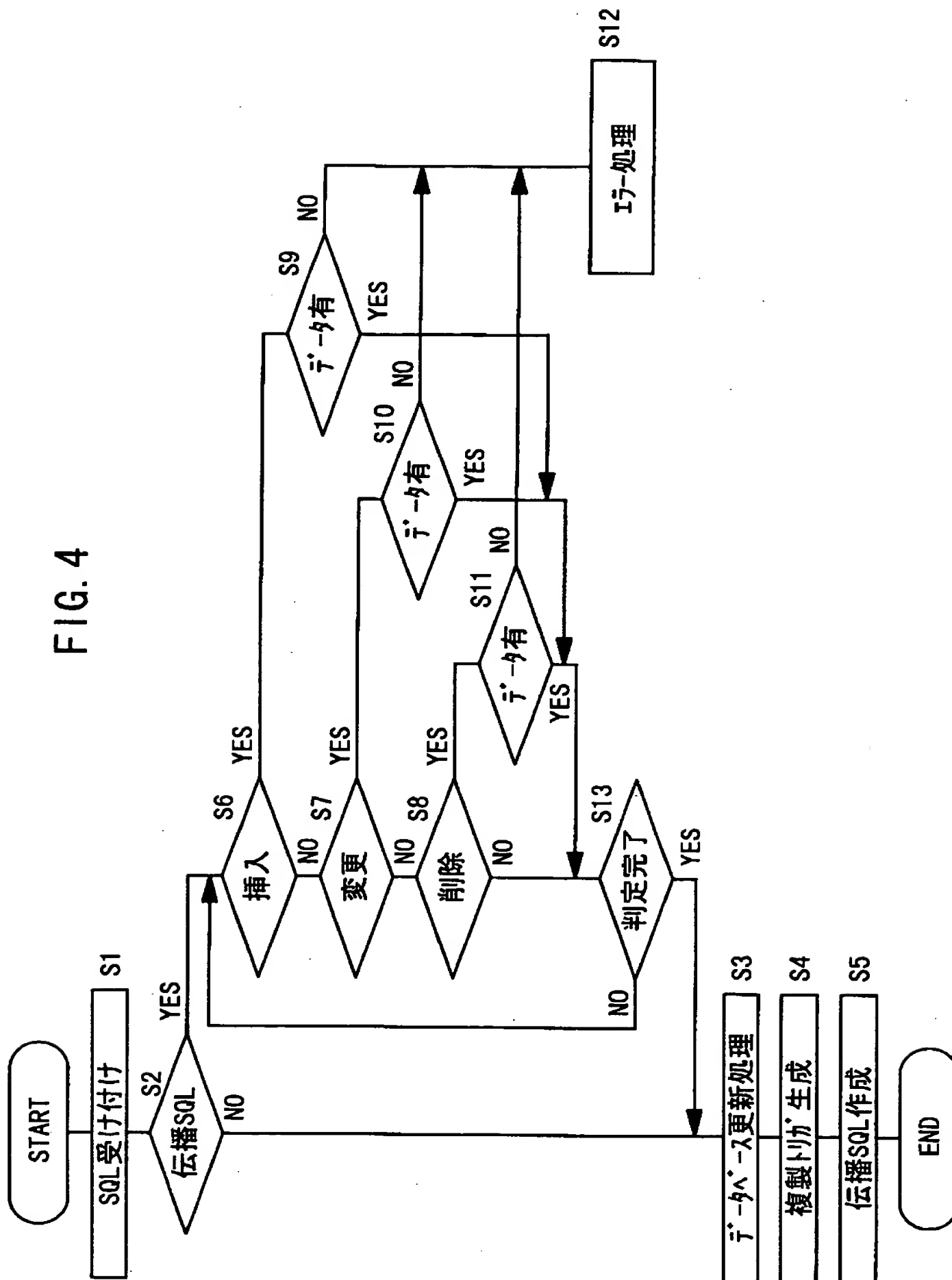
【図 2】



【図 3】

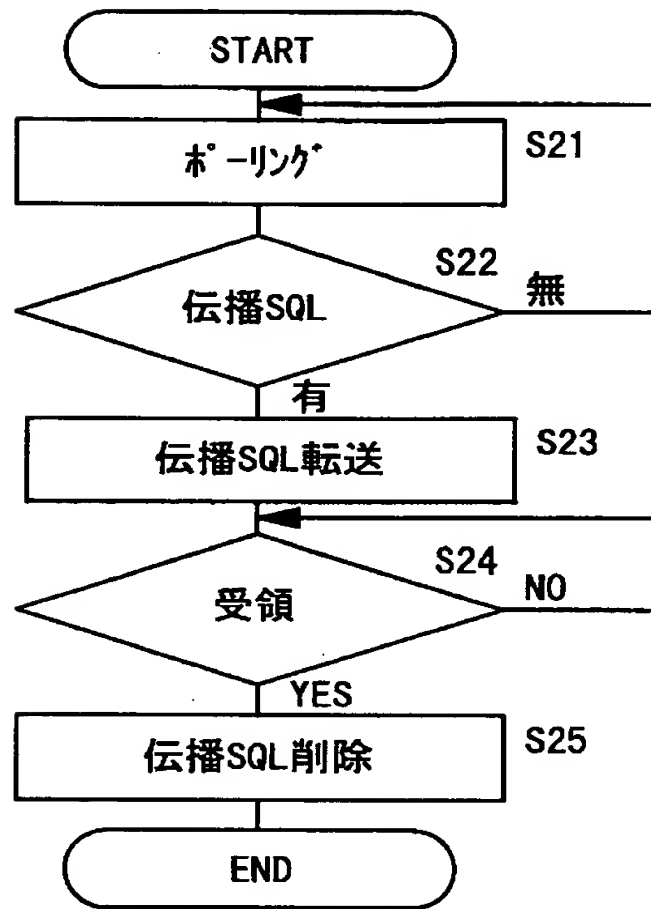


【図 4】



【図 5】

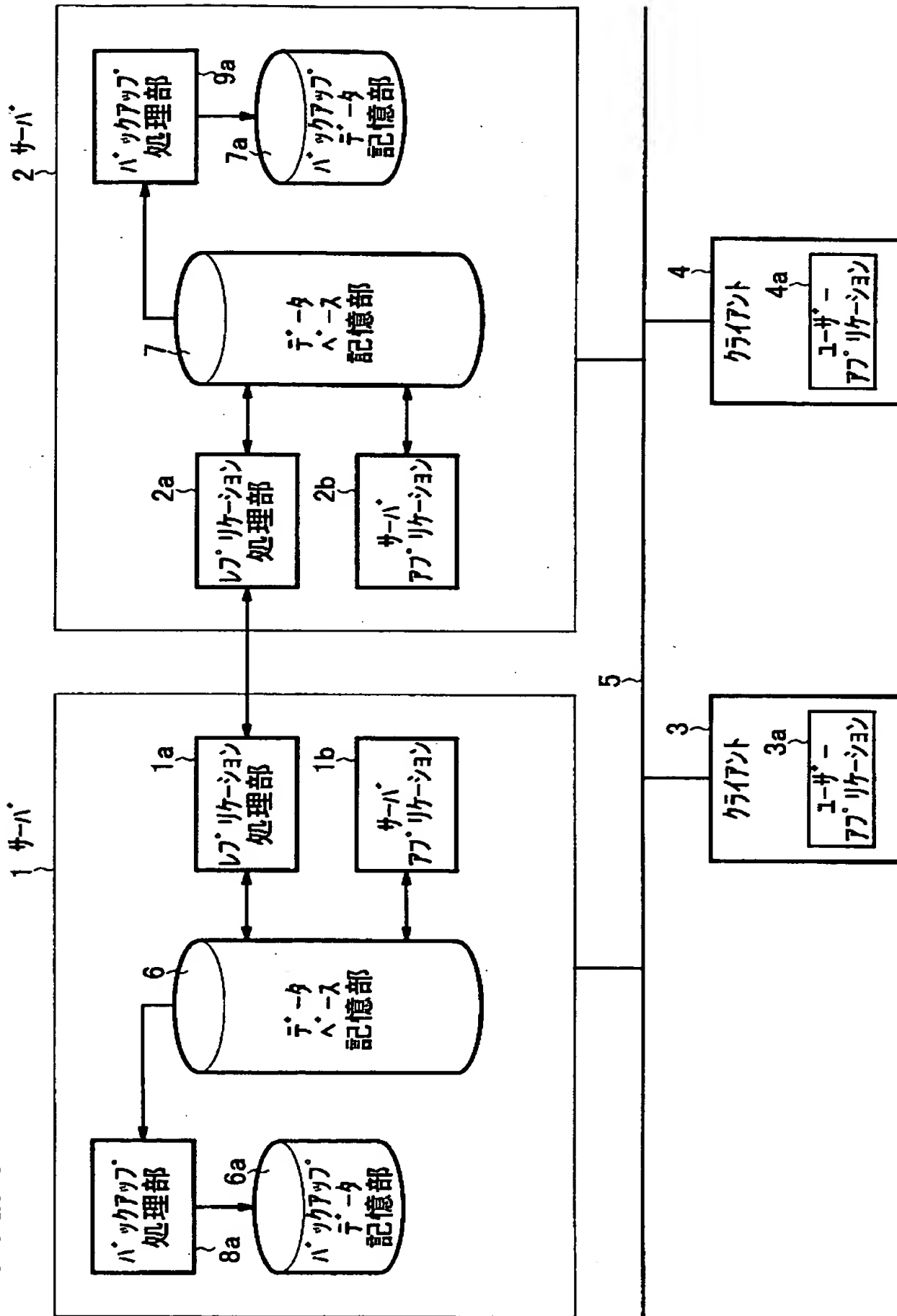
FIG. 5





【図6】

FIG. 6



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のサーバおよびクライアントにより構成される分散処理システムにおいて、いずれかのサーバに障害が発生した場合であっても、サーバを切り替えて接続し、処理を継続することのできるデータバックアップ機能を備えた分散処理システムおよびその処理方法を提供する。

【解決手段】 サーバ 1 2 に障害が発生した場合、クライアント 2 0 の接続情報変更部 2 0 c は、接続情報管理部 2 0 b に設定されている接続先サーバ情報パラメータを変更し、接続先をサーバ 1 4 に設定する。この場合、サーバ 1 4 のデータベースは、サーバ 1 2 のデータベースと同一となるように更新処理されており、クライアント 2 0 は、このデータベースに従って、制御対象の処理を継続する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名 富士写真フイルム株式会社